

# TRICHTERBRUST (PECTUS EXCAVATUM)

## COMPUTERUNTERSTÜTZTE VEREINFACHTE KORREKTUR MIT INDIVIDUELL ANGEFERTIGTEM SILIKONIMPLANTAT



### DEFINITION, ZIELE UND PRINZIPIEN

Die Trichterbrust (Pectus Excavatum) ist die am häufigsten auftretende angeborene Thoraxdeformität. Sie ist gekennzeichnet durch eine mediane Einsenkung des Brustbeins und geht in den meisten Fällen mit einer Verdrehung der vertikalen Achse sowie eingezogenen Rippenknorpeln von der dritten bis zur achten Rippe einher. Sie entspricht einer mehr oder weniger deutlichen Vertiefung in der Brustwand im Bereich von Brustbein und Rippen mit einem verminderten anteroposterioren Durchmesser des Brustkorbs. Sie kann median oder lateral, symmetrisch oder asymmetrisch sein.

Das Auftreten dieser Fehlbildung variiert verschiedenen Dokumenten zufolge zwischen 1:300 und 1:1000 Geburten. Von daher ist sie relativ häufig. Bei Befragungen wurde in 37 % der Fälle eine familiäre Vorgeschichte festgestellt.

Funktionelle Auswirkungen auf Herz und Atmung liegen im Allgemeinen bei null oder sind auf eine eingeschränkte körperliche Aktivität aufgrund des mangelhaften Erscheinungsbildes zurückzuführen. Das Ziel dieser Korrektur ist rein morphologischer oder sogar ästhetischer Natur.

Die Fehlbildung wird von Patienten häufig sowohl körperlich als auch psychisch schlecht verkräftet und spiegelt sich in einem veränderten Selbstvertrauen und Unwohlsein wider, das sehr tiefgründig sein kann und manchmal zu einem richtigen Komplex führt.

Seelische Folgen von Jugend an sind häufig und wirken sich störend auf das Selbstbild, soziale Beziehungen und manchmal auch indirekt auf sportliche Aktivitäten aus.

Eine Füllmethode anhand eines individuell angefertigten Implantats zu wählen, ist logischer als eine schwerwiegende orthopädische Korrektur des vorderen Brustkorbs (Ravitch- bzw. Nuss-Methode).



3D custom-made implants

AM-INF-PEC-DE-V01-2024/06

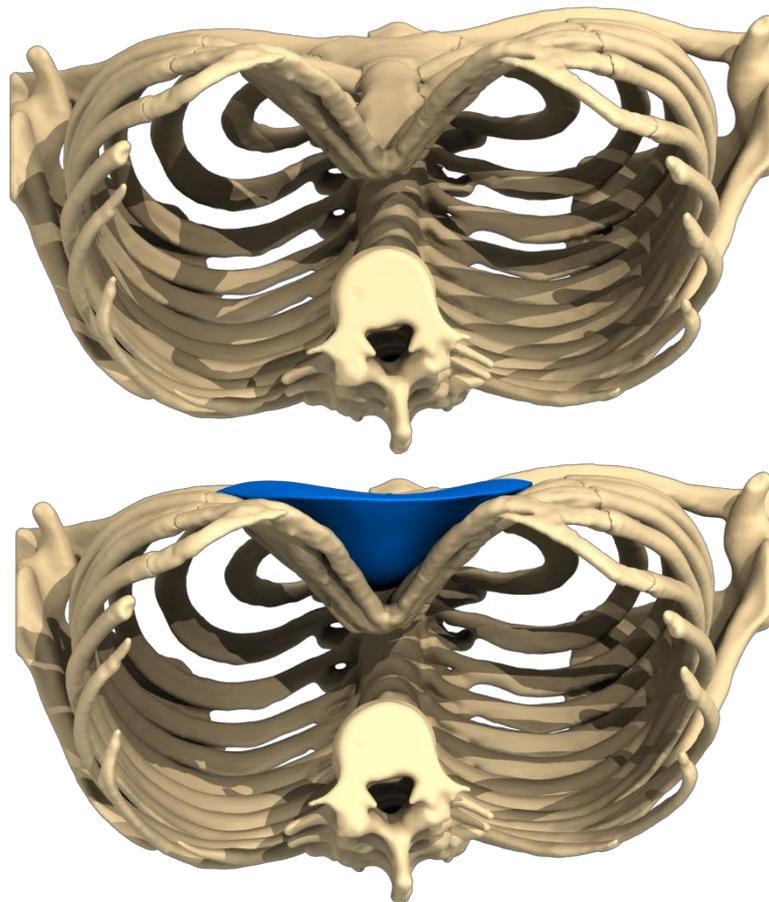
Die Methode der Eigenfettverpflanzung ist bei diskreten Formen möglich, aber bei ausgeprägteren Formen nicht ausreichend.

Es ist unerlässlich mit dem Eingriff bis Ende der Pubertät zu warten, z. B. bis zu einem Alter von 14 Jahren, wenn hormonelle Einflüsse und die Fehlbildung stabil sind, auch wenn das Wachstum noch nicht abgeschlossen ist.

Bei dieser Operation werden der Krankenhausaufenthalt und die Operation selbst von der Krankenkasse getragen, ohne vorher eine Zustimmung einholen zu müssen. Das individuell angefertigte Implantat wird jedoch noch nicht von der Krankenkasse übernommen. Diese Kosten sind entweder von der Gesundheitsfürsorge oder von den Patienten selbst zu tragen.

Die derzeitig verwendeten Brustkorbimplantate bestehen aus einem für medizinische Zwecke geeigneten Silikonkautschuk oder Elastomer: ohne Hülle und ohne Füllmaterial. Es besteht kein Riss- oder Abnutzungsrisiko. Es bildet sich schnell eine abgrenzende Gewebehülle (Kapsel), wie es bei jedem Fremdkörper (Stahl, Glas, Nylon usw.) der Fall ist, aber es kommt zu keiner antikörperbildenden Abwehrreaktion. Das unkomprimierbare Implantat kann von dieser Hülle nicht beeinträchtigt werden: es kann nicht zu einer „Adhäsion“ (adhäsive Kapselentzündung) kommen.

Die Implantate sind einmalig, patientenspezifisch und aus Silikon. Sie werden entweder über einen Brustkorbabdruck oder in zunehmendem Maße anhand von computergestützter Konstruktion über einen hochwertigen 3D-Drucker hergestellt (Abschnitte von 1 bis 1,2 mm).



*Computergestütztes Design*

## VOR DER OPERATION

Patienten können bei einem Vorgespräch einschließlich klinischer Untersuchung über die verschiedenen Operationstechniken, die es gibt, informiert werden. Dieses Gespräch erfolgt in Verbindung mit einem 3D-Scan des Brustkorbs und einem Lungenfunktionstest, um seltene Gegenanzeigen auszuschließen und zu überprüfen, ob funktionelle Störungen vorliegen. Die Bilder werden von vorne oder aus der 3/4-Ansicht aufgenommen.

Falls es nicht möglich ist, einen Scan und ein computerunterstütztes Design durchzuführen, kann eventuell eine Gipsform gemacht oder in den leichtesten Fällen eine einfache Eigenfettverpflanzung durchgeführt werden.

## ANÄSTHESIE UND KRANKENHAUSAUFENTHALT

Der Eingriff erfolgt komplett unter Vollnarkose mit Intubation in Rückenlage. Ein Krankenhausaufenthalt von maximal 3 Tagen ist erforderlich (Einweisung am Tag vor der Operation und Entlassung am Tag danach).

## DIE OPERATION

### Präoperative Planung

Der Chirurg markiert die vertikale Mittelachse des Brustkorbs, die Ränder des Implantat-Prototyps und dessen exakte Positionshöhe (Scan-Referenzpunkte).

### Hautschnitt

Er ist vertikal, vor dem Brustbein und 7 cm lang, in der Mitte des künftigen Locus an der tiefsten Stelle (wo Hautüberschuss vorhanden ist). Er verläuft direkt bis zur Brustbeinhöhe.

### Beidseitige mediane Desinsertion am Brustmuskel

Die inneren Ansätze des großen Brustmuskels werden gelöst und die submuskuläre Ablösung verläuft bis zu den auf der Haut aufgezeichneten Rändern des Locus.

### Öffnen des Locus der geraden Bauchmuskeln

Im unteren Bereich des Epigastriums wird die oberflächliche Aponeurose der geraden Bauchmuskeln auf beiden Seiten der weißen Medianlinie und der Wand, die beide Bauchmuskeln trennt, waagrecht geöffnet.

### Implantateinsetzung

Das über einen 3D-Scan anhand von computerunterstützter Rekonstruktion und Prototypenerstellung hergestellte sterile Implantat besteht aus für medizinische Zwecke geeignetem Silikon-Elastomer oder -kautschuk. In der Mitte, an seiner dicksten Stelle, ist es fest, wird aber zu den Rändern hin, die wie ein Flugzeugflügel zulaufen, zunehmend weicher. Es ist stoßfest, reißfest und hat im Gegensatz zu Brustimplantaten aus Silikongel eine unbegrenzte Lebensdauer.

Es wird an dem für seine exakte Größe vorbereiteten submuskulären Locus platziert, sein unteres Ende gleitet unter die Aponeurose der geraden Bauchmuskeln spreizbeinig um die intermuskuläre Wand.

Das Implantat sitzt absolut fest und kann später nicht verschoben werden, vor allem nicht nach unten.





*Steriles Implantat aus medizinischem Silikonelastomer*

### **Schließen der Brustwand**

Dreischichtig mit absorbierbarem Nahtmaterial: auf der muskulären Ebene, der subkutanen Ebene und mit einer Intrakutannaht auf der Haut.

Dank einer gründlichen und ununterbrochenen Blutstillung ist eine Saugdrainage nicht erforderlich, wodurch der Krankenhausaufenthalt verkürzt und Unannehmlichkeiten und Infektionsrisiken verringert werden.

### **Kompression**

Nach dem Eingriff wird ein zirkulärer Kompressionsverband angelegt, für den ein elastisches Band mit einer in der Mitte platzierten flexiblen Rolle aus Dacronfilz verwendet wird.

### **NACH DER OPERATION: POSTOPERATIVE AUSWIRKUNGEN**

Postoperative Schmerzen sind in den meisten Fällen kurz und mit Schmerzmitteln der Stufe 1 zu kontrollieren.

Ein Brustkompressions-BH mit mittlerer Polsterung muss einen Monat lang Tag und Nacht getragen werden.

Die Bildung von Seromen und serösen Ergüssen ist gleichmäßig, aufgrund der Wassereinlagerung am Locus, wo es zum Kontakt mit dem Implantat kommt: eine Punktion ist am Tag der Entlassung und danach alle 8 Tage erforderlich. Die Punktionen verursachen keine Schmerzen und ihre Anzahl (von 2 bis 5) hängt von der Dicke der subkutanen und muskulären Fettschichten ab.

Die berufliche Tätigkeit muss für 2 Wochen unterbrochen werden.

Die vollständige und solide Heilung der Naht der beiden großen Brustmuskeln dauert ein Jahr. Die Ausübung von Sport ist für 3 Monate verboten und muss für ein Jahr schrittweise und langsam wieder aufgenommen werden. Sportarten mit plötzlichen Bewegungen der Brustmuskulatur werden ein Jahr lang nicht empfohlen (Liegestütze, Rumpfstärkungsübungen, Klettern, Tennis, Golf, Kontaktsportarten usw.).

Beim Zusammennähen könnte die Kontraktion der beiden Brustmuskeln zu einer unter der Haut sichtbaren Querbewegung führen. Es gibt keine funktionellen Beschwerden oder sekundäre Atrophie, und Bodybuilding-Patienten sollten sehr vorsichtig sein.

## ERGEBNIS

Es dauert zwei bis drei Monate, um das morphologische Ergebnis wahrzunehmen. Dieser Zeitraum ist notwendig, bis die Wassereinlagerung verschwunden ist und sich ein Wohlgefühl eingestellt hat, das eine schrittweise Wiederaufnahme sportlicher Aktivitäten ermöglicht.

Es dauert ein ganzes Jahr, um zu beurteilen, ob die Narbenbildung weich und gut verlaufen ist.

Moderne computerunterstützte Wiederherstellungstechniken haben die ästhetischen Resultate verbessert, vor allem bei sehr schweren und/oder asymmetrischen Formen, insbesondere bei Frauen.

Die Korrektur der Fehlbildung ist bei einer großen Mehrheit der Fälle vollkommen, definitiv und natürlich aussehend, mit einer sehr zufriedenstellenden anatomischen Wiederherstellung.



*Vor / nach der Operation bei einem Mann*



*Vor / nach der Operation bei einer Frau*

### **MÖGLICHE KOMPLIKATIONEN:**

Die hauptsächlich aus morphologischen Gründen ausgeführte Korrektur der Trichterbrust (Pectus Excavatum) anhand von individuell angefertigten Implantaten bleibt nichtsdestotrotz ein chirurgischer Eingriff, der wie jedes noch so einfache medizinische Verfahren Risiken mit sich bringt.

Mit der Narkose verbundene Komplikationen müssen von Komplikationen in Verbindung mit dem Operationsverfahren unterschieden werden:

- Was die **Narkose** betrifft, so wird der Patient während des vorgeschriebenen präoperativen Gesprächs vom Anästhesisten selbst über die Narkoserisiken informiert. Es muss darauf hingewiesen werden, dass eine Narkose im Körper zu Reaktionen führen kann, die manchmal unvorhersehbar und mehr oder weniger einfach unter Kontrolle zu bringen sind. Mit einem qualifizierten Narkose- und Reanimationsarzt, wie er heutzutage bei einer Operation praktiziert, sind die damit verbundenen Risiken statistisch gesehen sehr gering. Es ist unbedingt zu berücksichtigen, dass Technik, Anästhesie und Überwachungsmethoden in den letzten 30 Jahren unheimlich verbessert wurden und optimale Sicherheit bieten, vor allem dann, wenn der Eingriff nicht in einer Notfallsituation, sondern an einem gesunden Menschen erfolgt.
- Was das **Operationsverfahren** betrifft, so begrenzt man die Risiken so weit wie möglich, indem man einen qualifizierten Facharzt für plastische Chirurgie wählt, der für dieses Verfahren ausgebildet wurde, wobei Risiken allerdings nie komplett ausgeschlossen werden können.

In der Praxis stellt die große Mehrheit der ordnungsgemäß ausgeführten Brustkorrekturen mittels individuell angefertigter Implantate, kein größeres Problem dar. Die postoperativen Auswirkungen sind gering und die Patienten sind mit ihren Ergebnissen absolut zufrieden. Nichtsdestotrotz können nach dem Eingriff Komplikationen auftreten. Manche davon sind auf das Operationsverfahren zurückzuführen und andere beziehen sich insbesondere auf die Implantate:

#### **Komplikationen in Verbindung mit dem Operationsverfahren**

##### **• Ergüsse, Infektionen**

- **seröser Erguss:** hier handelt es sich nicht um eine Komplikation, solange der Zustand gleichmäßig, aber vorübergehend ist. 2-5 postoperative Punktionen sind in einem regelmäßigen Zeitabstand von 8 Tagen erforderlich.



3D custom-made implants

- **Hämatom:** übermäßig viel Blut um die Prothese herum ist eine frühe Komplikation, die in den ersten Stunden auftauchen kann. Sollte das Hämatom sehr groß sein, ist eine Revisionsoperation zu bevorzugen, um das Blut zu entfernen und die Blutung an ihrem Ursprung zu stoppen. Es ist sehr ungewöhnlich, wenn alle blutstillenden Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, Gerinnungshemmer sind verboten sowie Gewalteinwirkung, insbesondere exzessive und vorzeitige körperliche Aktivität.
- **Infektionen:** möglich nach dieser Art von Operation. Eine abwehrende Antibiotikatherapie ist während der Operation immer vorgeschrieben, wird danach jedoch nicht empfohlen.

- **Kutane Nekrose:**

Wurde an der Nahtlinie nach einem ungünstigen Kontakt der Haut mit der Elektrode des elektrischen Skalpell beobachtet. Sie erfordert eine sofortige Inzision und eine erhöhte Überwachung, da sie durch das Aufgehen der Operationswunde zu einer Freilegung des Implantats führen kann. Dann ist eine Revisionsoperation erforderlich, bei der das Risiko besteht, das Implantat vorübergehend entfernen zu müssen.

- **Unnormaler Heilungsverlauf**

Da der Heilungsprozess mit zufälligen Erscheinungen verbunden ist, können Narben am Ende manchmal nicht so diskret sein, wie gewünscht, oder ein sehr unterschiedliches Aussehen haben: breit, eingezogen, verklebt, hyper- oder hypopigmentiert, hypertroph (geschwollen) oder sogar ungewöhnlich wulstig. Dies kommt selten vor, aufgrund des Hautüberschusses und geringen Drucks beim Verschließen.

- **Veränderung der Empfindungsfähigkeit**

Die Betäubung des Hautbereichs über dem Implantat hält an, bildet sich aber innerhalb von ein paar Monaten spontan zentripetal zurück.

### **Risiken, die sich insbesondere auf individuell angefertigte Silikon-Elastomer-Implantate beziehen**

Im Vergleich zu flexiblen Brustimplantaten aus Silikongel gibt es keine.

- Kein „Falten“ oder „welliges“ Aussehen
- Keine „Adhäsion“
- Kein Reißen

Wir haben bereits erklärt, dass die Implantate als endgültig betrachtet werden können.

- Fehlstellung, Verschiebung

Eine Fehlstellung oder spätere Verschiebung der Implantate wird vermieden, wenn man die Operationstechnik der retro-muskuloaponeurotischen Implantation und die Auswahl eines individuell angefertigten, computerunterstützten Entwurfs streng beachtet.

- Keine dauerhafte spätere periprothetische Serombildung

### **ZUSÄTZLICHE BRUSTHYPOPLASIE BEI FRAUEN**

Im Falle einer Asymmetrie oder zusätzlichen Hypoplasie ist es möglich, zu einem späteren Zeitpunkt das Einsetzen von einem oder zwei Brustimplantaten in Betracht zu ziehen, jedoch unbedingt erst nach mindestens 6 Monaten.

Das ist ein submammärer operativer Ansatz mit prämuskulärer Positionierung.

Eine vorherige Zustimmung ist zwingend erforderlich.

Wenn bereits Brustimplantate eingesetzt wurden, haben sie die mediane Deformität nicht korrigiert, meist ist es notwendig, sie je nach Einzelfall vorübergehend oder endgültig zu entfernen.



## FAZIT

Dies sind die Informationen, die wir Ihnen zusätzlich zum Beratungsgespräch geben möchten. Wir empfehlen Ihnen, dieses Dokument aufzubewahren, es nach dem Beratungsgespräch noch einmal zu lesen und später darüber nachzudenken.

Danach haben Sie eventuell neue Fragen, auf die Sie weitere Antworten erwarten. Wir stehen Ihnen zur Verfügung, um bei einem weiteren Besuch oder am Telefon darüber zu sprechen, oder auch am Tag des Eingriffs, wenn wir uns wiedersehen, und natürlich vor der Narkose.

Danke für die Zusendung Ihrer unterschriebenen und mit Datum versehenen schriftlichen Einwilligungserklärung, die besagt, dass Sie sich mit folgenden Punkten einverstanden erklären:

- das Vorhandensein von Pectus Excavatum und das Fehlen funktioneller Atemwegs- oder Herzstörungen,
- die Vollnarkose,
- die subpektorale Platzierung eines Silikonkautschukimplantats,
- die vertikale mittlere Narbe von 7 bis 9 cm,
- das Lösen der Brustmuskeln und deren Zusammennähen

## PERSÖNLICHE NOTIZEN

